

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

FRANKO TOMLJENović

**MORFOLOŠKO-RELJEFNA OBILJEŽJA BRLOGA I ANTROPOGENI
UTJECAJ NA PODRUČJU ZIMSKOG MIROVANJA SMEĐEG
MEDVJEDA (*Ursus arctos* L.) NA PODRUČJU DRŽAVNOG LOVIŠTA
“CRNA DULIBA – METLA“**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2015.

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

FRANKO TOMLJENović

**MORFOLOŠKO-RELJEFNA OBILJEŽJA BRLOGA I ANTROPOGENI
UTJECAJ NA PODRUČJU ZIMSKOG MIROVANJA SMEDEG
MEDVJEDA (*Ursus arctos* L.) NA PODRUČJU DRŽAVNOG LOVIŠTA
“CRNA DULIBA – METLA“**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Vedran Slijepčević, dr. med. vet.

KARLOVAC, 2015.

Predgovor

Zahvaljujem se Vedranu Slijepčeviću, dr. med. vet. kao mentoru na pomoći, savjetima i usmjerenjima koja su mi omogućila bolje upoznavanje lovstva i lovnog gospodarenja, te doc. dr. sc. Damiru Ugarkoviću na pomoći pri terenskim istraživanjima.

Zahvaljujem se i cijeloj svojoj obitelji na pomoći i razumijevanju tijekom studija, posebno ocu Mili Tomljenoviću koji mi je pokazao i još uvijek pokazuje sve čari srednjeg Velebita.

SAŽETAK

Područja u kojima smeđi medvjed brloži nalaze se većim dijelom na području visokog krša. Teren je razveden, a na njemu postoje svi elementi i fenomeni karakteristični za krš. S obzirom da mlade donose na svijet u nepovoljno godišnje doba, zimi, uloga i značaj brloga u prvim danima života mladunčadi je velika. Brlog smeđeg medvjeda može biti manja špilja, u stojećem šupljem drvetu, korijenju starih stabala i panjeva, šupljem ležećem trupcu te u iskopanom prostoru ispod stijene. Istraživanja su provedena u državnom otvorenom lovištu "Crna duliba – Metla" na području srednjeg Velebita. Ukupno je pronađeno i obrađeno 13 brloga. Najveći postotak brloga su bile špilje (77 %). Najveći je postotak brloga bio smješten na nadmorskoj visini od 900 do 1 100 m, južne ekspozicije i nagiba terena većeg od 25°. Prosječna kamenitost terena je bila 72,2 %. Ležaj u brlozima je uglavnom bio napravljen od listopadnih grančica i listinca, a bili su smješteni u stanišnom tipu pretplaninske bukove šume. Najveći postotak brloga je bio smješten u zaštitnim šumama i šumama posebne namjene. S obzirom na tu činjenicu, na najvećem dijelu područja brloženja je izostavljeno gospodarenje sa šumama. Izbor mirnog i sigurnog mjesta za brloženje od velike je važnosti za stabilnost populacije. Većina brloga na području istraživanja nije ugrožena s obzirom na prosječnu udaljenost od ceste i ljudskih naselja.

Ključne riječi: *brlog, smeđi medvjed, Ursus arctos, Crna duliba – Metla, Hrvatska*

ABSTRACT

Brown bear denning areas are mostly found in high karst. Terrain is varied, with all the elements and phenomena characteristic for karst. Considering that cubs are born in winter, the unfavorable part of the year, the role and importance of den in cub's first days of life is great. A brown bear den can be a smaller rock cavity, hollow tree cavity, root or stump excavation, hollow log, or excavation under a rock. Research was conducted in the state open hunting ground "Crna duliba – Metla" in the central Velebit area. A total of 13 dens were found and processed. The majority of dens were rock cavities (77 %). The highest percentage of dens were located at altitudes between 900 and 1100 meters, in northern exposition and on terrain sloped above 25°. Average rock coverage of terrain was 72,2 %. The den beds were mostly made of broadleaf and conifer twigs, and were located in the habitat type of pre-alpine beech forests. The highest percentage of dens was found in protective forests and special purpose forests. Considering this fact, in majority of denning areas forest ecosystem management was absent. Choosing a quiet and safe place for denning is of great importance for stability of bear population. Majority of the dens in the research area were not endangered in relation to the average distance from the roads and human settlements.

Keywords: *den, brown bear, Ursus arctos, Crna duliba – Metla, Croatia*

SADRŽAJ

	Str.
1. UVOD.....	1
1.1 Problematika istraživanja.....	1
1.2 Područje istraživanja.....	7
1.3 Cilj istraživanja.....	9
2. MATERIJAL I METODE.....	10
3. REZULTATI.....	12
4. RASPRAVA.....	18
5. ZAKLJUČCI.....	22
6. LITERATURA.....	23

Popis priloga

Popis slika

Slika br. 1 i 2 Velika kamenitost terena na području istraživanja.....	2
Slika br. 3 Zaštitne šume na području istraživanja.....	3
Slika br. 4 Medvjedica na izlasku iz brloga u proljeće (www.vef.unizag.hr).....	4
Slika br. 5 Brlog špilja.....	4
Slika br. 6 Brlog u šupljem stablu.....	4
Slika br. 7 Brlog šupljina u korijenju.....	5
Slika br. 8 Brlog na otvorenom tzv. “ gnijezdo“.....	5
Slika br. 9 Brlog u šupljem panju.....	5
Slika br. 10 Brlog nastao kopanjem ispod stijene.....	5
Slika br. 11 Brlog u šupljem ležećem drvu (trupcu).....	5
Slika br. 12 Podloga u brlogu od četinara.....	6
Slika br. 13. Podloga u brlogu od četinara i listinca.....	6
Slika br. 14 Podloga u brlogu od listinca.....	6
Slika br. 15 Podloga u brlogu golo tlo.....	6
Slika br. 16 Kamena podloga u brlogu.....	6
Slika br. 17 Karta područja istraživanja.....	8
Slika br. 18 Mjerenje širine i visine ulaza.....	10
Slika br. 19 Mjerenje širine, visine i dužine tunela.....	10
Slika br. 20 Mjerenje širine, visine i dužine komore brloga.....	11
Slika br. 21. Lokacije pronađenih brloga.....	12

Popis tablica

Tablica br. 1 Tipovi brloga smeđeg medvjeda (<i>Ursus arctos</i> L.).....	12
Tablica br. 2 Morfološka obilježja brloga smeđeg medvjeda (<i>Ursus arctos</i> L.).....	13
Tablica br. 3 Reljefna obilježja brloga smeđeg medvjeda (<i>Ursus arctos</i> L.).....	13
Tablica br. 4 Spearman korelacija morfoloških obilježja brloga smeđeg medvjeda.....	15
Tablica br. 5 Spearman korelacija reljefnih čimbenika i infrastrukturnih elemenata.....	16
Tablica br. 6 Stanišni tipovi na području brloženja.....	16
Tablica br. 7 Šume prema namjeni te načinu i stanju gospodarenja na području brloženja....	17
Tablica br. 8 Udaljenost (km) brloga smeđeg medvjeda od infrastrukturnih objekata.....	17

Popis grafičkih prikaza

Grafički prikaz br. 1 Zastupljenost (%) brloga prema klasama nadmorskih visina.....	14
Grafički prikaz br. 2 Zastupljenost (%) brloga prema klasama nagiba terena.....	14
Grafički prikaz br. 3 Zastupljenost (%) brloga prema ekspozicijama.....	15

1. UVOD

Smeđi medvjed (*Ursus arctos* L.) je najveća kopnena zvijer u Republici Hrvatskoj. U grebenu je visok do 130 cm, dugačak do 250 cm, a rep dug 6 do 14 cm. S obzirom na način prehrane, medvjedi su svežderi. Parenje smeđeg medvjeda se odvija od svibnja do kolovoza, a mlade nalazimo sredinom zime (od prosinca do veljače). Medvjedica nosi sedam do osam mjeseci, a omeči dva do četiri mladunca. Oni su oko mjesec dana slijepi, sišu medvjedicu tri do četiri mjeseca i ne napuštaju majku prve dvije godine. Smeđi medvjed predstavlja vrstu krupne divljači zaštićenu lovostajom, a istim se na teritoriju Republike Hrvatske gospodari u skladu s Planom gospodarenja i Akcijskim planom za pojedinu kalendarsku godinu. Ulaskom Republike Hrvatske u punopravno članstvo EU status smeđeg medvjeda se promijenio iz zaštićene u strogo zaštićenu životinjsku vrstu, no unatoč ovoj promjeni medvjed je i dalje zadržao i status divljači sukladno Zakonu o lovstvu.

1.1 Problematika istraživanja

Republika Hrvatska ima dobro očuvana staništa smeđeg medvjeda (*Ursus arctos* L.), a brojno stanje je na razini koja osigurava opstanak vrste (MAJNARIĆ, 2002). Smeđi medvjed je naša najveća zvijer koja obitava na području gorske Hrvatske. Gorska Hrvatska je jedno od rijetkih, kako naših, tako i u Europi znanih staništa koja imaju stabilnu populaciju smeđeg medvjeda. U tom području visokog krša, naša najveća zvijer živi, prehranjuje se, razmnožava i brloži. Medvjedi su tijekom godine u premještanjima na različitim područjima. U proljeće nakon izlaska iz brloga biraju nešto niža područja s proteinskom hranom i prvim zeljastim biljkama, kao što su kozlac i medvjeđi luk. Ljeti obilaze područja zasađena mladim kukuruzom i zobi. Pod jesen se vraćaju u više predjele gdje se kreću u starim i zrelim šumama s velikom količinom škrobaste hrane kao što je: bukvice, žir, drijen, lješnjak i šipak. Početkom zime povlače se u viša, teško pristupačna, izolirana i mirna šumska područja radi brloženja i koćenja mladih. To su u pravilu područja nešto viših nadmorskih visina, sa dosta velikom kamenitošću, uglavnom preborne bukovo-jelove šume, gorske bukove šume i pretplaninske bukove šume. U nešto termofilnijim područjima to su primorske bukove šume s jesenskom šašikom. Medvjedi koji su asocijalne životinje i čije životne potrebe zahtijevaju velika šumska prostranstva, brlože na jednom užem području. Unutar područja brloženja koncentracija brloga je obično velika. Ima slučajeva gdje su brlozi međusobno udaljeni nekoliko desetaka metara i manje. Strani istraživači koji su se bavili promatranjem zimskog

mirovanja, zaključuju da je medvjed vrlo dobro svjestan morfoloških osobitosti područja u kojem brloži (ZUNINO, 1988).

Područja brloženja u Republici Hrvatskoj su manje poznata, ali poznavanje mjesta u kojima se medvjedi brlože, kao i njegovo ponašanje za vrijeme zimskog mirovanja, mogu nam dati korisne informacije za njegovu zaštitu, kao naprimjer kako umanjiti ili smanjiti ljudski utjecaj na područja u kojima medvjedi zimuju.

Brložišta se nalaze na području zaštitnih šuma (šume s nagibom terena $> 45^\circ$), na području sa većom kamenitošću terena (kamenitost terena $> 25\%$) te mirniji šumski predjeli s relativno malom otvorenošću šumskim cestama i vlakama.

U litološkom i pedogenetskom smislu najznačajnije stijene i matični supstrati su vapnenci i dolomiti (kalkarenit, vapneni dolomit, dolomitni kalkarenit), uz koje dolaze i vapnene breče, a vrlo rijetko i kvarckalkarenit.



Slike br. 1 i 2 Velika kamenitost terena na području istraživanja (Autor: J. Tomaić)

Područja u kojima smeđi medvjed brloži nalaze se većim dijelom na području visokog krša. Teren je razveden, a na njemu postoje svi elementi i fenomeni karakteristični za krš: vrhovi, glavice, kukovi, vrtače, ponikve, dolci i doline. Svi se ti elementi krša međusobno isprepliću. Nadmorske visine kreću se od 900 do skoro 1550 m nad morem. Ova područja su u većoj mjeri očuvana, a pojedini elementi krša nalaze se u svom karakterističnom obliku.

Osnovna obilježja podneblja su: duga i snježna zima, prema Köppenu klima razreda C i D, tipovi Cf i Df (ŠEGOTA I FILIPČIĆ, 2003), nagle vremenske promjene, relativno kratko vegetacijsko razdoblje, niska prosječna godišnja temperatura zraka, velika zračna vlaga i količina oborine, česta pojava mraza, i jaki vjetrovi (bura i jugo).

Prema temperaturnim pokazateljima hladnih dana u godini ima više od 120 (temperatura $< 0^\circ\text{C}$), studenih dana ima više od 40 (temperatura $< -5^\circ\text{C}$), a ledenih dana je više od 20 (temperatura $< -10^\circ\text{C}$). Visina snježnih pokrivača može iznositi i do 2 m.



Slika br. 3 Zaštitne šume na području istraživanja (Autor: F. Tomljenović)

Brloženje nije pravilo za sve smeđe medvjede u umjerenoj klimatskoj zoni. Osim ženki koje u to vrijeme na svijet donose mladunce, mužjaci su aktivni ukoliko im je dodatna hrana dostupna (GRABER, 1990).



Slika br. 4 Medvjedica na izlasku iz brloga u proljeće (www.vef.unizag.hr)

S obzirom da mlade donosi na svijet u nepovoljno godišnje doba, zimi, uloga i značaj brloga u prvim danima života za mlade medvjediće je velika. Zbog nedovoljno pripremljenog brloga (loš odabir brloga) ili uznemiravanja medvjedice tijekom boravka u brlogu, može doći do pada prirasta, odnosno gubitka potomstva (SWENSON i sur., 1997). Izbor mirnog i

sigurnog mjesta za brloženje kod medvjeda je od velike važnosti. Smeđi medvjedi su vrlo osjetljivi na ljudske aktivnosti u mjestima brloženja, posebno ako se uznemiravanje tj. ljudske aktivnosti podudaraju s vremenom odlaska u brlog (CRAIGHEAD I CRAIGHEAD, 1972). Za vrijeme boravka u brlogu medvjedi su i više agresivni na uznemiravanje (SWENSON i sur., 1999; LINNELL i sur., 2000).

Raspoloživost sigurnih mjesta tj. područja za brloženje medvjeda može biti važno za povećanje populacije i preživljavanje odraslih jedinki te minimaliziranje potrošnje energije (OLI i sur, 1997; HELLGREN, 1998).

Prema FRKOVIĆU (2002), brlog može biti u manjoj pećini u stijeni, šupljini korijenja stabala, stojećem šupljem drvetu ili panju, šupljem ležećem trupcu te u iskopanom prostoru ispod stijene (Slike br. 5 – 11). HUBER I ROTH (1997) su istraživali stvaranje brloga smeđih medvjeda u Republici Hrvatskoj na području Gorskog kotara. Na području Like odnosno Velebita takva istraživanja su obavili UGARKOVIĆ i suradnici (2013) te UGARKOVIĆ i suradnici (2014).



Slika br. 5 Brlog špilja
(Autor: J. Tomaić)



Slika br. 6 Brlog u šupljem stablu
(Autor: F. Tomljenović)



Slika br. 7 Brlog šupljina u korijenu
(Autor: F. Tomljenović)



Slika br. 8 Brlog na otvorenom, tzv. "gnijezdo"
(Autor: D. Ugarković)



Slika br. 9 Brlog u šupljem panju
(Autor: D. Ugarković)



Slika br. 10 Brlog nastao kopanjem ispod stijene
(Autor: J. Tomaić)



Slika br. 11 Brlog u šupljem ležećem drvu (trupcu) (Autor: F. Tomljenović)

Podloga u brlogu može biti od listopadnih grančica, crnogorice, mahovine, lišajeva, listinca i trave (Slike br. 12 – 16). Razumijevanje važnosti brloga u životu medvjeda doprinosi očuvanju stabilnosti populacije smeđeg medvjeda.



Slika br. 12 Podloga u brlogu od četinarara
(Autor: J. Tomaić)



Slika br. 13. Podloga u brlogu od četinarara i
listinca (Autor: J. Tomaić)



Slika br. 14 Podloga u brlogu od listinca
(Autor: D. Ugarković)



Slika br. 15 Podloga u brlogu golo tlo
(Autor: F. Tomljenović)



Slika br. 16 Kamena podloga u brlogu (Autor: D. Ugarković)

Prema nekim istraživačima (KERLEY i sur., 2002; SERYODKIN I PIKUNOV, 2002) pridobivanje drva može negativno utjecati na ekologiju stvaranja brloga smeđeg medvjeda u smislu gubitka staništa i stvaranja promjena u staništu, sječe stabala sa dupljama, a povećanjem gustoće šumskih cesta, povećava se i mogućnost pristupa ljudi i lovaca brlozima. HUBER I ROTH (1997) smatraju da će svaki prilaz brlogu na udaljenost manje od 30 m istjerati medvjeda iz brloga u bilo koje doba zime. Monitoring stanja i statusa brloga (aktivan, neaktivan) te otkrivanje ugroženosti brloga potrebno je za provođenje mjera očuvanja takovih područja.

1.2 Područje istraživanja

Državno otvoreno lovište “Crna duliba - Metla” nalazi se na području Ličko-senjske županije, općine Karlobag i Gospić, u blizini Baških oštarija, unutar granica Parka prirode Velebit. Ovlaštenik prava lova je Plangrad d.o.o. Zagreb, 10362 Planina Donja, Planinarska 14. Lovište je dinarskog tipa, površine 8 500 ha. Od krupnih vrsta divljači gospodari se sa smeđim medvjedom, jelenom običnim, srnom običnom, divljom svinjom i divokozom. Šumskim sastojinama gospodari Šumarija Karlobag Uprave šuma Podružnice Gospić.

Po svome smještaju i nadmorskoj visini lovište “Crna duliba - Metla” spada u visoko gorje. U vertikalnom smislu prostire se od 700 m nadmorske visine (*Crni dabar*) do 1334 m nadmorske visine (*Ljubičko brdo*). Apsolutna visinska razlika unutar lovišta je 634 m. Dominantne vrhove u gospodarskoj jedinici čine: Ljubičko brdo (1334), Metla (1288), Vršeljak (1285), Kiza (1274), Sklopina (1272), V. brdašce (1219), Butinovača (1127) i Basača (1089). Reljef ovog terena je razveden, isprekidan brojnim vrhovima i padinama, s manjim i većim glavicama, kosama, grebenima te vrtačama. Ekspozicije su razne, a inklinacija na mjestima doseže i preko 45°, te ima dosta nepristupačnih litica.

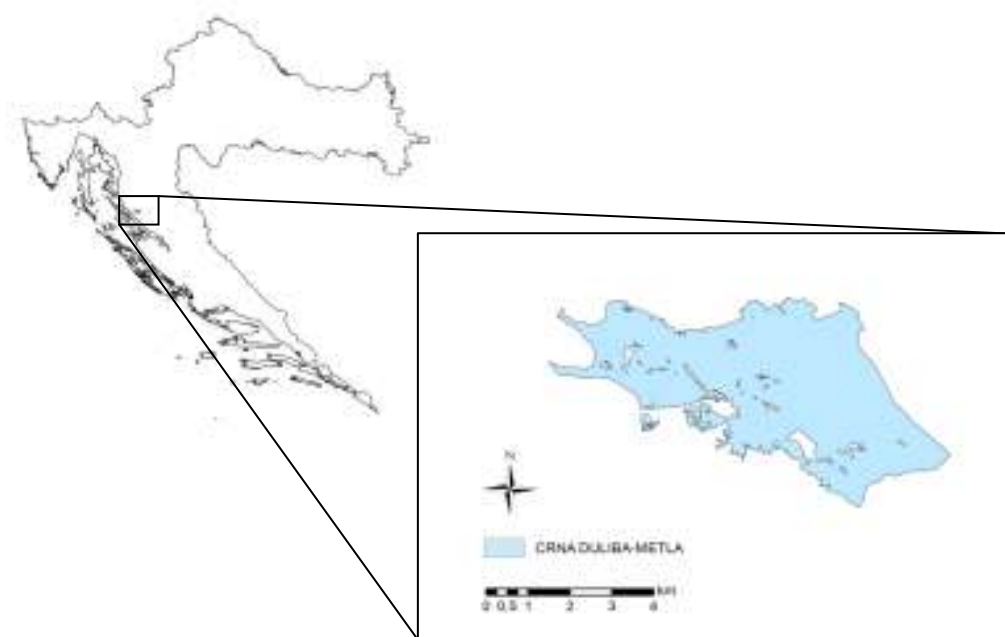
Geološka podloga izgrađena uglavnom iz trijaskih, jurskih, te manjim dijelom iz permskih formacija. Na području predmetnog lovišta nalazimo nekoliko vrsta tala i to: smeđe šumsko tlo na vapnencu i dolomitu, rendzinu, crnicu na vapnencu i dolomitu, te crvenicu.

Za analizu klime na području istraživanja, navedeni su podaci za meteorološku postaju Baške Oštarije (924 m nadmorske visine), za razdoblje od 1981. do 2005. godine.

Prosječna godišnja temperatura zraka je iznosila 7,5°C. Kolebanje srednje godišnje temperature zraka za Baške Oštarije iznosi 18,4°C, najhladniji mjesec je siječanj a najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz. Apsolutna maksimalna temperatura zraka za Baške Oštarije je 33,0°C, apsolutna minimalna temperatura zraka je -23,0°C, a apsolutno kolebanje

temperature zraka za Baške Oštarije iznosi 56,0°C. Prosječna godišnja količina oborina je bila 2 230,4 mm. Godišnji hod oborina je maritimnog oborinskog režima. Veći dio oborina padne tijekom hladnijeg dijela godine. Maksimalne mjesečne količine oborina padnu u hladnijem dijelu godine, točnije studeni i prosinac su najbogatiji oborinama, dok je srpanj mjesec s najmanjom količinom oborina.

Na području lovišta “Crna duliba - Metla” nalazimo sljedeće biljne zajednice: brdska bukova šuma s mrtvom koprivom (*Lamioorvale* – *Fagetum sylvaticae* Ht. 1938), pretplaninska bukova šuma s urezicom (*Homogynosylvestris* – *Fagetum sylvaticae* Ht. 1938. / BORHIDI, 1963), dinarska bukovo - jelova šuma (*Omphalodovernae* – *Fagetum* (MARINČEK i sur., 1993), bukova šuma s jesenskom šašikom (*Seslerio* – *Fagetum sylvaticae* (Ht. 1950) (WRABER, 1960), šuma crnog graba s jesenskom šašikom (*Seslerio* – *Ostryetum* (HORVATIĆ, 1950).



Slika br. 17 Karta područja istraživanja (Autor: A. Seletković)

1.3 Ciljevi istraživanja

Ciljevi ovog završnog rada su:

- utvrditi tipove i oblike brloga smeđeg medvjeda
- utvrditi dimenzije brloga (ulaz, tunel, brlog-komora)
- utvrditi status brloga (aktivan, neaktivan) te tip podloge u brlogu
- utvrditi reljefna obilježja (ekspozicija, nadmorska visina, inklinacija) područja gdje se nalaze brlozi
- utvrditi antropogeni utjecaj na brloge (udaljenost od naselja, šumske ceste i šumske vlake)

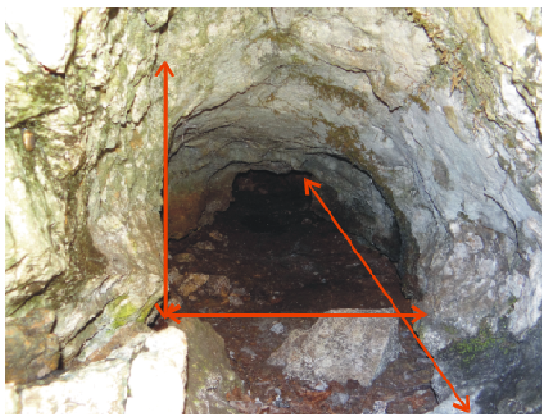
2. MATERIJAL I METODE

Analizirana je karta lovišta i lovne kronike s ciljem određivanja šumskih predjela u kojima smeđi medvjedi brlože. Također, na osnovu proučavanja dosadašnjih istraživanja ekologije smeđeg medvjeda i gospodarenja s populacijom (KUSAK I HUBER, 1998; HUBER I ROTH, 1997; HUBER i sur., 2008; MAJNARIĆ, 2002), određena su potencijalna područja s brlozima. Potencijalna područja s brlozima na području lovišta su obišeta s profesionalnim lovnikom.

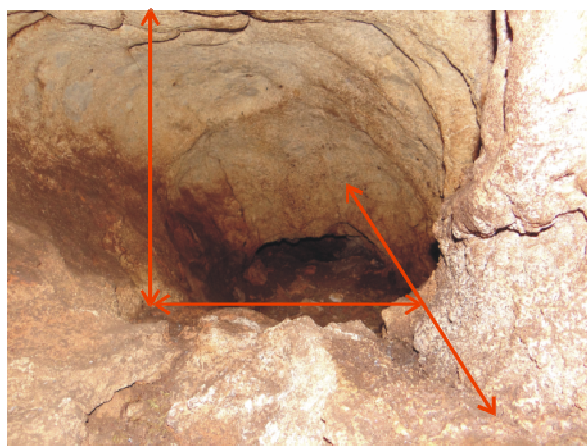
Svaki pronađen brlog je određen tip brloga (brlog na otvorenom tzv. “gnijezdo“, špilja, iskopan prostor ispod stijene, šupljina korijena stabala, šuplje drvo ili panj, šuplje ležeće deblo ili trupac) kao i vrsta ležaja u brlogu (listopadne grančice, grančice od crnogorice, mahovine, lišajevi). Izmjerene su dimenzije ulaza, tunela i komore brloga te reljefni čimbenici (ekspozicija, nadmorska visina, nagib ulaza, kamenitost terena), (Slike br. 18, 19 i 20).



Slika br. 18 Mjerenje širine i visine ulaza
(Autor: D. Ugarković)



Slika br. 19 Mjerenje širine, visine i dužine
tunela (Autor: D. Ugarković)

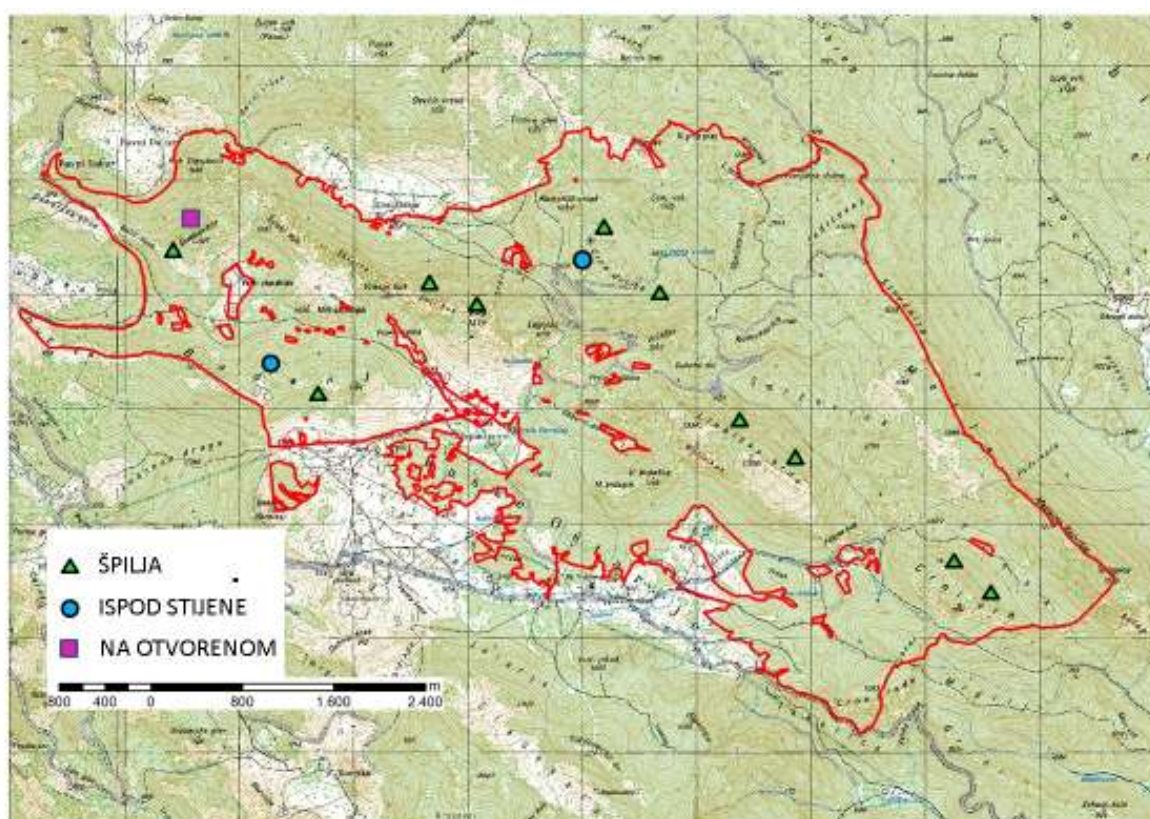


Slika br. 20 Mjerenje širine, visine i dužine komore brloga (Autor: D. Ugarković)

Dimenzije brloga su mjerene mjernom vrpcom s točnošću od 1 cm, a reljefni čimbenici su određeni GPS uređajem. Kamenitost terena je procijenjena s točnošću od 5 % u radijusu od 25 m oko samog brloga. Na osnovu koordinate brloga i njegovog položaja u gospodarskoj razdiobi šuma, prema podacima iz šumskogospodarskih osnova je određena šumska zajednica, a prema Hrvatskoj nacionalnoj klasifikaciji staništa – treće izdanje (ANONYMOUS, 2009a) određen je stanišni tip na kojem se brlog nalazi. Na osnovu podataka iz šumskogospodarskih osnova je određena namjena šume, način gospodarenja i stanje gospodarenja. Udaljenost brloga od šumske ceste i ljudskih naselja je određena euklidskom udaljenosti. Neparametarskom Spearman korelacijom utvrđena je korelacija između različitih morfoloških obilježja brloga smeđeg medvjeda, kao i između reljefnih obilježja staništa i infrastrukturnih elemenata na području istraživanja (udaljenost od šumske ceste, naselja i poljoprivrednih površina). Razina signifikantnosti je bila 95 %. Obrada podataka je provedena u programima Statistica 7.1. (ANONYMOUS, 2003) i ArcMap 9.2. (ANONYMOUS, 2009b).

3. REZULTATI

Na području istraživanja ukupno je pronađeno i obrađeno 13 brloga smeđeg medvjeda (Slika br. 21). Većina pronađenih brloga (77 %) su bile špilje u stijenama (Tablica br.1). Pronađen je svega jedan brlog (8 %) koji je medvjed iskopao ispod stijene i prilagodio ga svojim potrebama. Dva su brloga (15 %) bili brlozi na otvorenom tzv. “gnijezdo“. Budući da na području gdje su pronađeni brlozi prevladavaju listopadne šume, ležajevi u brlozima su uglavnom bili sastavljeni od listopadnih grančica, a najmanje od mahovine, trave i paprati. Pet brloga ili njih 38 % nije imalo nikakav ležaj.



Slika br. 21 Lokacije pronađenih brloga

Tablica br. 1 Tipovi brloga smeđeg medvjeda (*Ursus arctos* L.)

Tip brloga	Broj brloga	Postotak brloga (%)
Špilja	10	77
Iskopan prostor ispod stijene	1	8
Brlog na otvorenom	2	15

Tablica br. 2 Morfološka obilježja brloga smeđeg medvjeda (*Ursus arctos* L.)

Morfološka obilježja		Dimenzije (cm)	
		prosjeak ± sd	raspon
Ulaz	širina	142,9 ± 79,2	50,0 – 255,0
	visina	84,2 ± 33,6	47,0 – 155,0
Tunel	širina	116,4 ± 48,5	77,0 – 185,0
	visina	83,2 ± 20,2	60,0 – 110,0
	dužina	316,0 ± 139,0	200,0 – 500,0
Komora	širina	164,8 ± 56,6	100,0 – 250,0
	visina	122,5 ± 65,0	65,0 – 300,0
	dužina	214,2 ± 71,0	140,0 – 350,0

sd= standardna devijacija

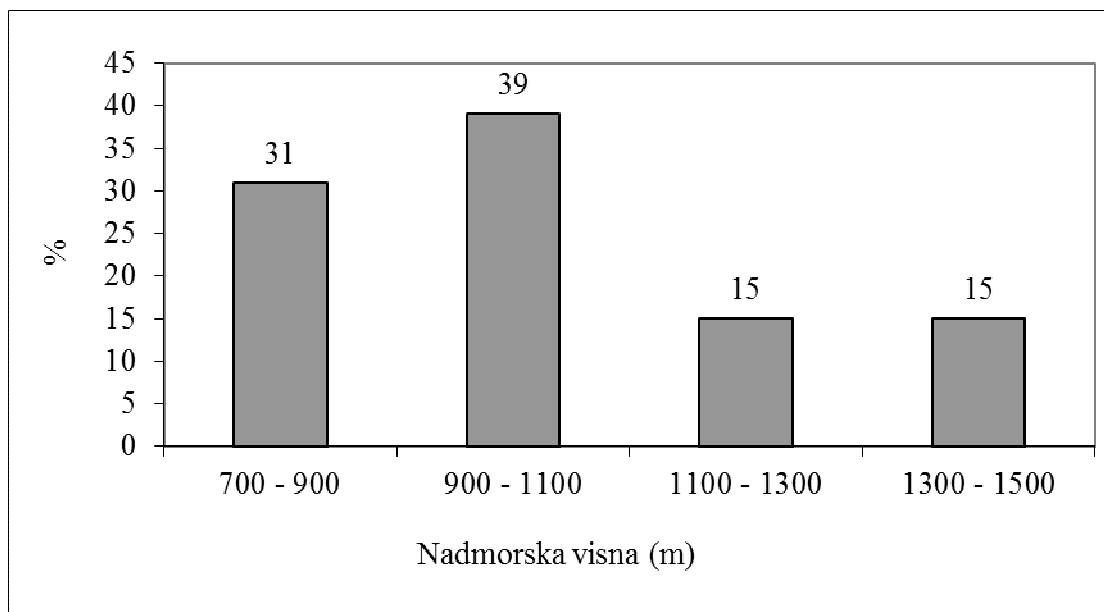
Na području istraživanja prosječna je širina ulaza u brlog iznosila 142,9 cm , a visina 84,2 cm. Raspon dužina tunela iznosio je od 200 do čak 500 cm. Prosječna dužina tunela je iznosila 316,0 cm. Tuneli su prosječno manjih širina i visina u odnosu na ulaz brloga. Prosječna je dužina komora iznosila 214,2 cm. Raspon dužina komora brloga iznosio je od minimalnih 140 cm do maksimalnih 350 cm. Širine komora bile su u rasponu 100 - 250 cm, a prosječna je širina iznosila 164,8 cm. Prosječna visina komora iznosila je 122,5 cm (Tablica br. 2).

Tablica br. 3 Reljefna obilježja brloga smeđeg medvjeda (*Ursus arctos* L.)

Reljefna obilježja	Prosjeak ± sd	Raspon
Nadmorska visina (m)	1 042,1 ± 166,5	861,0 – 1 329,0
Nagib terena (°)	37,5 ± 12,6	13,5–54,0
Ekspozicija (°)	197,0 ± 90,8	90,0–330,0
Kamenitost terena (%)	72,2 ± 21,0	35,0–90,0

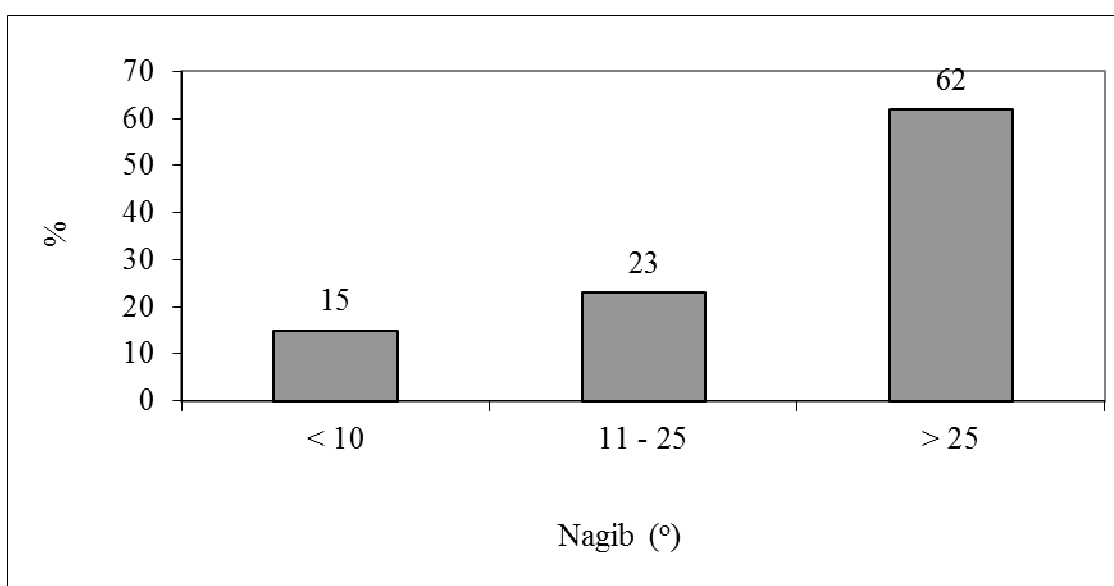
sd= standardna devijacija

Raspon nadmorskih visina na kojima su pronađeni brlozi smeđeg medvjeda bio je od 861 do 1 329 m, a prosječna nadmorska visina je 1 042,1 m. Nagib terena bio je u rasponu od minimalnih 13,5° do maksimalnih 54°m, prosječno 37,5°. Kamenitost terena je iznosila od 35, 0 do čak 90,0 %, a prosječna kamenitost terena je iznosila 72,2 % (Tablica br. 3).

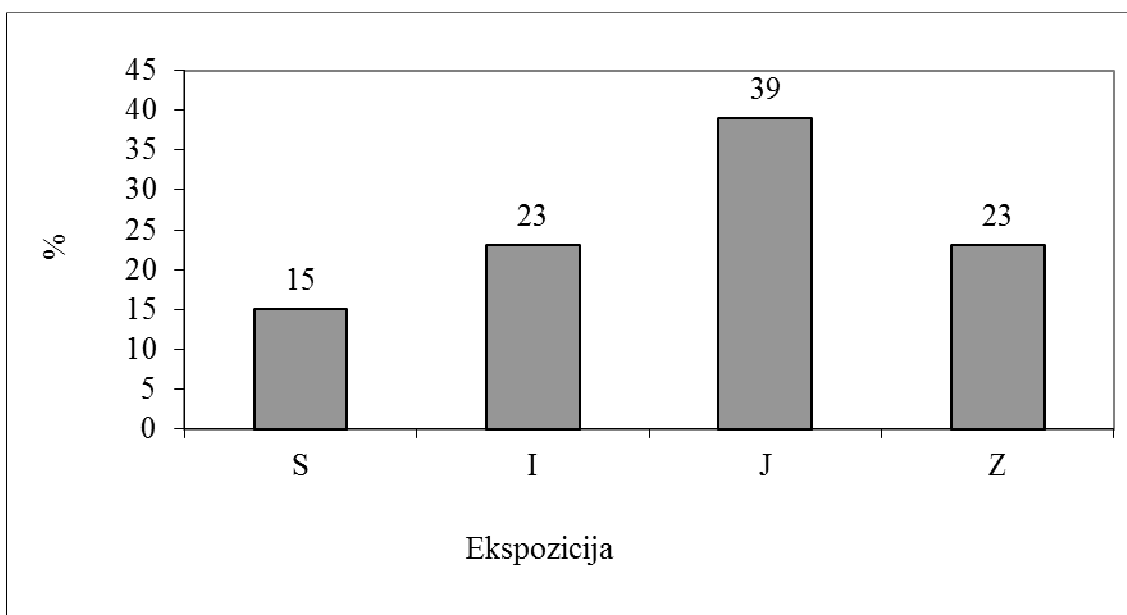


Grafički prikaz br. 1 Zastupljenost (%) brloga prema klasama nadmorskih visina

Najviše brloga (39 %) nalazilo se na klasi nadmorske visine od 900 do 1 100 m, a najmanje (po 15 %) na klasama nadmorskih visina od 1 100 do 1 300 m i 1 300 do 1 500 m. iznad nadmorske visine 1 500 m nije pronađen niti jedan brlog (Grafički prikaz br. 1). S obzirom na nagib terena na ulazu u brlog, najviše brloga (62 %) nalazilo se na nagibu višem od 25° (Grafički prikaz br. 2). Najmanje brloga (15 %) je pronađeno na nagibu terena manjim od 10°. Prema ekspoziciji, najviše pronađenih brloga (39 %) bilo je na južnoj, a najmanje (15 %) na sjevernoj ekspoziciji (Grafički prikaz br. 3).



Grafički prikaz br. 2 Zastupljenost (%) brloga prema klasama nagiba terena



Grafički prikaz br. 3 Zastupljenost (%) brloga prema ekspozicijama

istok = 46-135°; jug = 136-225°; zapad = 226-315°; sjever = 316-360° i 0-45°

Prema rezultatima Spearmanove korelacije morfoloških obilježja brloga, dobivena je značajna ($p < 0.05$) i pozitivna korelacija između širine ulaza i širine komore brloga ($r = 0,73^*$), te između širine ulaza i dužine komore brloga ($r = 0,78^*$). Također utvrđena je pozitivna i statistički značajna korelacija između širine komore i dužine komore brloga ($r = 0,92^*$). Ove korelacije prema jakosti su vrlo jake do potpune (Tablica br. 4).

Tablica br. 4 Spearman korelacija morfoloških obilježja brloga smeđeg medvjeda

	Ulaz Š	Ulaz V	Tunel Š	Tunel V	Tunel D	Komora Š	Komora V	Komora D
Ulaz Š	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Ulaz V	0,55	1,00	-	-	-	-	-	-
Tunel Š	-0,70	0,05	1,00	-	-	-	-	-
Tunel V	-0,66	0,52	0,66	1,00	-	-	-	-
Tunel D	-0,80	-0,20	0,80	0,56	1,00	-	-	-
Komora Š	0,73*	0,31	-0,20	-0,15	-0,70	1,00	-	-
Komora V	0,03	0,45	0,00	0,35	-0,30	0,38	1,00	-
Komora D	0,78*	0,37	-0,20	-0,15	-0,70	0,92*	0,16	1,00

*signifikantno, $p < 0,05$, Š-širina, V-visina, D-dužina

Tablica br. 5 Spearman korelacija reljefnih čimbenika i infrastrukturnih elemenata

	Nadm. vis.	Kamen	Nagib	Eksp.	Cesta	Naselje	Poljo. Pov.
Nadm. vis.	1,00	-	-	-	-	-	-
Kamen.	0,01	1,00	-	-	-	-	-
Nagib	0,22	0,16	1,00	-	-	-	-
Eksp.	0,27	0,43	-0,01	1,00	-	-	-
Cesta	0,86*	0,82*	0,27	0,44	1,00	-	-
Naselje	0,26	0,62	-0,65	0,62	0,08	1,00	-
Poljo. Pov.	0,26	0,62	-0,65	0,62	0,08	1,00	1,00

*signifikantno, $p < 0,05$

Prema rezultatima prikazanim u tablici br. 5 utvrđena je statistički značajna i pozitivna korelacije između nadmorske visine i udaljenosti od ceste ($r=0,86^*$), te između kamenitosti terena i udaljenosti od ceste ($r=0,82^*$). Za ostale predmetne varijable nisu utvrđene statistički značajne korelacije.

Tablica br. 6 Stanišni tipovi na području brloženja

Oznaka stanišnog tipa prema NKS	Naziv stanišnog tipa	Broj brloga	Postotak brloga (%)
B.2.1.	Gorska, pretplaninska i planinska točila	1	8
C.4.1.	Planinske rudine	1	8
E.3.5.	Primorske, termofilne šume i šikare medunca	3	23
E.4.5.	Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume	3	23
E.5.2.	Dinarske bukovo-jelove šume	1	8
E.6.1.	Pretplaninske bukove šume	4	30

S obzirom na zastupljenost stanišnih tipova na području istraživanja (Tablica br. 6), najveći postotak brloga (30 %) je bio na području pretplaninskih bukovih šuma. Dva brloga nisu bila smještena u šumskim stanišnim tipovima već na području točila (8 %) i rudina (8 %). Također samo jedan brlog (8 %) je bio na području dinarske bukovo jelove šume.

Tablica br. 7 Šume prema namjeni te načinu i stanju gospodarenja na području brloženja

Šume		Broj brloga	Postotak brloga (%)
Namjena šume	Gospodarske	3	28
	Zaštitne	4	36
	Posebne namjene	4	36
Način gospodarenja	Gosp. regularne	10	91
	Gosp. preborne	1	9
	Gosp. raznodobne	0	0
Stanje gospodarenja	Prisutno	3	28
	Izostavljeno	8	72
	Planirano	0	0

*NAPOMENA: Izostavljena su dva brloga koja nisu na području šumskih tipova staništa

S obzirom na namjenu šuma najveći postotak brloga se nalazio u zaštitnim šumama i šumama posebne namjene gospodarskim šumama (72 %), a prema načinu gospodarenja 91 % je bilo u gospodarskim regularnim šumama. Na svega 28 % područja brloženja je prisutno gospodarenje sa šumskim ekosustavima. Gospodarenje je izostavljeno u prašumama i zaštitnim šumama (Tablica br. 7).

Tablica br. 8 Udaljenost (km) brloga smeđeg medvjeda od infrastrukturnih objekata

Objekat	Prosjeak \pm sd	Raspon
Šumska cesta	0,5 \pm 0,4	0,02 –1,0
Naselje	2,6 \pm 1,7	1,4–6,1
Polj. površine	3,3 \pm 2,7	1,5 \pm 8,8

U tablici br. 8 prikazana je deskriptivna statistika udaljenosti brloga od šumskih cesta, naselja i poljoprivrednih površina na području istraživanja. Prosječna udaljenost brloga od šumske ceste je iznosila 0,5 km, prosječna udaljenost od naselja je iznosila 2,6 km, a prosječna udaljenost od poljoprivrednih površina je iznosila 3,3 km. Minimalna udaljenost od šumske ceste je iznosila 0,02 km, a maksimalna 2,50 km. Minimalna udaljenost brloga od naselja je iznosila 2,00 km, a maksimalna 1,0 km. S obzirom na prosječne, ali i minimalne i maksimalne udaljenosti, brlozi su najudaljeniji od naselja i poljoprivrednih površina.

4. RASPRAVA

Najveći postotak pronađenih brloga na području istraživanja su bile špilje u stijenama (77 %). Ovaj podatak ide u prilog istraživanju HUBERA I ROTH (1997) koji su utvrdili 79 % brloga špilja na području Gorskog kotara, Risnjaka i Plitvica. Postotak brloga špilja na području Sjeverne Amerike može varirati od 0 % (SERVHEEN I KLAVER, 1983) do 79 % (SCHOEN i sur., 1987). Prema istraživanjima (SERYODKIN i sur. 2003), smeđi medvjedi na području istočnog dijela Rusije su najviše zimovali u brlogu među korijenjem stabala (75 %), zatim u iskopanom prostoru ispod stijene (17 %), a najmanje je bilo brloga na otvorenom, tzv. "gnijezdo" (8 %). Zastupljenost pojedinih tipova brloga ovisi o tipu staništa u kojem se brlozi nalaze.

Dosta velik postotak brloga (38 %) na području istraživanja, nije imao nikakav ležaj. Prema istraživanju HUBERA I ROTH (1997) samo 14 % brloga nije imalo ležaj na području Gorskog kotara, Risnjaka i Plitvica. SERVHEEN I KLAVER (1983.) te JUDD i sur. (1986.) nisu pronašli ležajeve u 27 % odnosno 24 % brloga. Postotak brloga bez ležaja na području lovišta "Crna duliba – Metla" je daleko iznad rezultata spomenutih istraživanja. Rasponi dimenzija morfoloških obilježja (Tablica br. 2) rezultat su različitih oblika brloga u stijenama na području istraživanja. Postoje cjevasti oblici brloga poput rupa u stijenama, brlozi u obliku police na stijeni, brlozi koje je medvjed kopanjem pod stijenom prilagodio svojim potrebama te brlozi s tunelom i malom komorom na završetku tunela.

Uspoređujući dimenzije brloga na području istraživanja s istraživanjima HUBERA I ROTH (1997), ulazi su podjednake dimenzije, tuneli su nešto kraći te podjednake širine i visine. U odnosu na brloge na području Gorskog kotara (HUBER I ROTH, 1997), duže, šire i veće komore utvrđene su ovim istraživanjem.

Na području istraživanja nije pronađen niti jedan brlog iznad 1500 m nadmorske visine (Grafički prikaz br. 1) Razlog tomu je vjerojatno izostanak šumskih kompleksa, odnosno prevladavanje planinskih rudina na višim nadmorskim visinama. Na području Gorskog kotara nisu pronađeni brlozi na nagibima nižim od 20° (HUBER I ROTH, 1997), dok smo na području istraživanja u lovištu "Crna duliba - Metla" pronašli brloge na nagibima manjim od 10° (Grafički prikaz br. 2). Ovim istraživanjem utvrđen je najveći postotak brloga (39 %) na južnoj ekspoziciji (grafikon 3), dok je na području Gorskog kotara najviše brloga bilo na istočnoj ekspoziciji, a najmanje na južnoj ekspoziciji (HUBER I ROTH, 1997).

Korelacijom morfoloških obilježja brloga utvrđena je zakonitost da se povećanjem širine ulaza značajno povećava širina i dužina komore brloga. Također povećanjem širine komore značajno se povećava i dužina komore brloga (Tablica br. 4). Povećanjem nadmorske visine, povećava se i udaljenost brloga od ceste. Također povećanjem kamenitosti terena, povećava se i udaljenost brloga od ceste. To i odgovara položaju brloga koji su smješteni na nekim oblicima i elementima krša, primjerice, kukovi i glavice na višim nadmorskim visinama. Povećanjem nadmorske visine i kamenitosti terena, povećava se i udaljenost brloga od ceste, što dodatno osigurava mir tijekom boravka medvjeda u brlogu (Tablica br. 5).

Podaci u tablici br. 6 su u suprotnosti sa istraživanjima HUBERA I ROTH (1997), gdje je 71 % brloga bio u dinarskim bukovo-jelovim šumama, a 29 % je bio u poluotvorenim, degradiranim, listopadnim šumama. Prema istim autorima manji broj brloga je smješten na hrptu ili u dnu krške doline.

Najveći postotak brloga je bio smješten u zaštitnim šumama i šumama posebne namjene, odnosno u šumama s kojima se ne gospodari. To je i za očekivati s obzirom na činjenicu da je smeđim medvjedima tijekom boravka u brlogu potreban mir i ne podnose uznemiravanja i buku koju mogu uzrokovati neke šumarske aktivnosti. Razlog velikom postotku brloga u šumama u kojima je izostavljeno gospodarenje (72 %), je velika prosječna nadmorska visina, nagib terena kao i velika kamenitost terena (Tablica br. 7). U istraživanjima brloženja smeđeg medvjeda na području Nacionalnih parkova Plitvička Jezera i Risnjak (HUBER I ROTH, 1997), prosječna udaljenost od ceste je bila 0,5 km, a minimalna 0,04 km. Prosječna udaljenost od naselja je bila 1,4 km, a minimalna 0,2 km. Medvjedi za brloženje mogu koristiti i mjesta u blizini ceste ili napuštene kuće, međutim takova mjesta može katkad posjetiti čovjek. HUBER I ROTH (1997) smatraju da će svaki prilaz brlogu na udaljenost manje od 30 m istjerati medvjeda iz brloga u bilo koje doba zime. Na osnovu podataka u tablici br. 8 proizlazi da je malen antropogeni utjecaj na brloge na području istraživanja. Svega jedan brlog je bio smješten na udaljenosti 20 m od šumske ceste.

Prema KERLEY i sur. (2002) te prema SERYODKIN I PIKUNOV (2002), pridobivanje drva može negativno utjecati na ekologiju brloženja smeđeg medvjeda u smislu promjena u staništu i gubitka staništa, kao primjerice sječa stabala sa dupljama. Isti autori smatraju da se povećanjem gustoće šumskih cesta, povećava i mogućnost pristupa ljudi i lovaca brlozima, a samim time povećano je i uznemiravanje.

Uznemiravanje smeđeg medvjeda za vrijeme brloženja može rezultirati napuštanjem mladunčadi od strane njihove majke (što za posljedicu može imati smanjenje prirasta) ili

smanjivanjem mogućnosti za preživljavanjem odraslih medvjeda zbog povećane potrošnje energije tijela u vrijeme kada su zalihe prirodne hrane minimalne (LINNELL i sur., 2000).

Jedan brlog na području istraživanja je smješten u neposrednoj blizini šumske ceste, a dva u neposrednoj blizini šumske vlake. Šumska vlaka pripada u sekundarnu otvorenost šuma i ne koristi se tako učestalo. U pravilu sječe stabala u odjelima gospodarskih prebornih šuma, ako i prorede u gospodarskim regularnim šumama su jednom u deset godina. Smatramo da šumska vlaka nije uzrok ugroženosti brloga. Šumska cesta je primarna otvorenost šuma i češće se koristi jer ona "otvara" veće šumske komplekse tj. skupinu sastojina (odjela). Potencijalno ona može ugrožavati medvjede brloge u svojoj neposrednoj blizini. Da bismo dobili pouzdanije podatke o ugroženosti brloga u odnosu na udaljenost od šumske ceste, potrebno je uspostaviti monitoring brloga u neposrednoj blizini šumskih cesta.

Javne prometnice znatno utječu na populaciju smeđeg medvjeda, jer se na njima događaju prometne nezgode naletom vozila na medvjeda. Iz razloga što u vrijeme zimske drijemaže smeđi medvjedi imaju gotovo nikakvo ili ograničeno kretanje u studiju nismo uključili utjecaj javnih prometnica već šumskih prometnica. Šumske prometnice služe na normalno gospodarenje šumama tj. transport posječene drvne mase, prijevoz šumske mehanizacije i radnika, ali i za zaštitu šuma primjerice od požara, utjecaja nekih šumskih štetnika i dr.

S obzirom da se na šumskim prometnicama vozi relativno malim brzinama, na tim cestama mala je opasnost od sudara sa medvjedom. Prema izvještajima o stradanju smeđeg medvjeda u sklopu Plana gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj (DEČAK i sur., 2005) takovi slučajevi na području Republike Hrvatske nisu zabilježeni. Šumske su prometnice znatan dio vremena izvan redovite uporabe. Veći dio šumskih cesta nije za javnu uporabu i na ulazu se nalaze rampe za koje su zadužene "Hrvatske šume" d.o.o. i ovlaštenici prava lova. Šumske prometnice mogu imati pozitivan i negativan utjecaj. Ukoliko se rampe ne zaključavaju i zloupotrebljavaju, šumske ceste mogu poslužiti za krivolov, za razne turističke i sportske aktivnosti (vožnja motornim sanjkama, vožnja terenskim vozilima i motociklima, kao i za nezakonito odlaganje otpada u šumama). Povećanjem površina šumskih prometnica, smanjuje se ukupna površina šumskog pokrivača, a samim time i staništa za smeđeg medvjeda.

Osim negativnog, šumske prometnice mogu imati i pozitivan utjecaj. One predstavljaju svijetle pruge, te tvoreći sekundarni rub šume pružaju mogućnost dodatne prehrane za životinje. Upravo su i rubovi šume (prirodni) ili sekundarni (šumske prometnice) područja sa najvećim postotkom bioraznolikosti. Na području Uprave šuma Podružnica Gospić, koja

pokriva naše područje istraživanja, otvorenost šuma iznosi 8 km šumskih cesta na 10 km². Sa šumarskog stajališta to je ispod optimalne otvorenosti za normalno i potrajno gospodarenje šumama. Optimalnu otvorenost ima Uprava šuma Podružnica Delnice sa 18 km šumskih cesta na 10 km². Smatramo da zatečena otvorenost šuma nema vidljivih negativnih utjecaja na populaciju smeđeg medvjeda. Također prema Planu gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj, zatečena otvorenost šuma nema negativnih utjecaja na populaciju smeđeg medvjeda u Hrvatskoj (DEČAK i sur., 2005). Šumska vlaka pripada u kategoriju sekundarne otvorenosti šuma. Ona otvara određeni šumski odjel/odsjek tj. sastojinu koja je najmanja jedinica gospodarenja šumama. U svakom odjelu/odsjeku tj. sastojini prema Programu gospodarenja gospodarskom jedinicom (skupom sastojina) šumskouzgojni zahvati (sječa, prorjeda, čišćenje) provode se jedanput u deset godina. Iz tog razloga korištenje vlaka nema negativnog utjecaja na brloge smeđeg medvjeda.

Ukoliko je zdravstveno stanje određenih sastojina narušeno i učestalo odumiru stabla (primjerice obične jele (*Abies alba* Mill.)), tada promet po šumskoj vlaci neće biti jedanput u deset godina nego nekoliko puta u deset godina. Promet po šumskoj vlaci tada je u funkciji "sanitarnih sječa" jer su "Hrvatske šume" d.o.o. dužne ukloniti takova stabla. Međutim procjena oštećenosti stabala kao i njihova sječa odvija se od srpnja do rujna, tj. van perioda zimskog mirovanja smeđih medvjeda.

Identifikacija tj. određivanje potencijalnih brložišta omogućit će utvrđivanje područja potencijalnih za sukob tj. konflikt medvjeda i ljudi. Svrha određivanja takovih područja je minimalizirati uznemiravanje i bijeg medvjeda iz brložnih područja zbog skijaša, planinara, avanturista, radova u šumama itd.

5. ZAKLJUČCI

Najviše pronađenih brloga smeđeg medvjeda na području lovišta “Crna duliba - Metla“ bile su špilje (77 %), a najmanje pronađenih brloga su bili prostori iskopani ispod stijene (8 %). Morfološki su to vrlo različiti oblici, od kratkih šupljina u stijenama do dugačkih brloga s tunelom. Nije pronađen niti jedan brlog šupljina korijenja stabala, šuplje drvo ili panj, šuplje ležeće drvo. Najveći postotak brloga je imao ležaj od listopadnih grančica, a 38 % brloga nije imalo napravljen ležaj. Raspon nadmorskih visina na kojima su se nalazili brlozi se kretao od 861 do 1 329 m nad morem. Najviše je brloga evidentirano na terenima s nagibom iznad 25°, a prosječna kamenitost terena je bila (72,2 %). S obzirom na strane svijeta, najviše brloga smješteno je na južnoj, a najmanje na sjevernoj ekspoziciji. Najveći postotak brloga je bio smješten u pretplaninskim bukovim šumama, zatim primorskim, termofilnim šumama i šikarama medunca, mezofilnim i neutrofilnim čistim bukovim šumama, dinarskim bukovo jelovim šumama te planinskim rudinama i točilima. Brlozi su najvećim dijelom smješteni na području zaštitnih šuma, gdje je izostavljeno gospodarenje sa šumama. Brlozi na području istraživanja nisu ugroženi s obzirom na prosječnu udaljenost od šumske ceste, ljudskih naselja i poljoprivrednih površina.

6. LITERATURA

1. ANONYMOUS (2009a): Hrvatska nacionalna klasifikacija staništa (treće izdanje). Državni zavod za zaštitu prirode
www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20100527/dzpz201005271405280.pdf
2. ANONYMOUS (2009b): ArcMap 9.2. Environmental Systems Resource Institute (ESRI), Redlands, California.
3. ANONYMOUS (2003): Statistica for Windows. Tulsa: StatSoft, Inc.
4. BORHIDI, A. (1963): Die Zönologie des Verbandes Fagionillyricum. 1. Allg. Teil. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 9: 259-297.
5. CRAIGHEAD, F.C., J.J. CRAIGHEAD (1972): Grizzly bear prehibernation and denning activities as determined by radio tracking. Wildlife Monographs 32.
6. DEČAK, Đ., A. FRKOVIĆ, M. GRUBEŠIĆ, Đ. HUBER, B. IVIČEK, B. KULIĆ, D. SERTIĆ, Ž. ŠTAHAN (2005): Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ministarstvo kulture, str. 92.
7. FRKOVIĆ, A. (1999): Smeđi medvjed u Primorsko-goranskoj županiji. Upravni odjel za gospodarski razvoj primorsko-goranske županije, Rijeka.
8. GRABER, D. M. (1990): Winter behavior of black bears the Sierra Nevada, California. International Conference on Bear Research and Management 8:269-272.
9. HELLGREEN, C. (1998): Physiology of hibernation in bears. Ursus 10:467-477.
10. HORVAT, I. (1950): Šumske zajednice Jugoslavije. Institut za šumarska istraživanja. Zagreb, str. 73.
11. HUBER, Đ., J. KUSAK, A. MAJIĆ-SKRBINŠEK, D. MAJNARIĆ, M. SINDIČIĆ, (2008): A multidimensional approach to managing the European brown bear in Croatia. Ursus 19 (1): 22-32.
12. HUBER, Đ., H. U. ROTH (1997): Denning of brown bears in Croatia. Int. Conf. Bear Res. And Manage. 9(2): 79-83.
13. KUSAK, J., Đ. HUBER (1998): Brown bear habitat quality in Gorski kotar, Croatia. Ursus 10: 281-291.
14. LINNELL, J.D.C., J.E. SWENSON, R. ANDERSEN, B. BARNES (2000): How vulnerable are denning bears to disturbance? Wildlife Society Bulletin 28: 400-413.
15. MAJNARIĆ, D. (2002): Gospodarenje medvjedom kao zadatak državnog šumarstva. Šumarski list 11-12: 601-611.

16. MARINČEK, L., L. MUCINA, M. ZUPANČIČ, L. POLDINI, I. DAKSKOBLER, M. ACCETTO (1993): Nomenklatorischerevision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). *Studia Geobotanica* 12: 121-135.
17. OLI, M.K., H.A. JACOBSONAN, B.D. LEOPOLD (1997): Denning ecology of black bears in the White River National Wildlife Refuge, Arkansas. *Journal of Wildlife Management* 61: 700-706.
18. SCHOEN, W.J., BEIBER, L.R., LENTFER, J.W., JOHNSON, L.J. (1987): Denning ecology of brown bears on Admiralty and Chichago fislands. *International Conference on Bear Research and Management* 7: 293–304.
19. SERYODKIN, I.V., KOSTYRIA, A.V., GOODRICH, J.M., MIQUELLE, D.G., SMIRNOV, E.N., KERLEY, L.L.,QUIGLEY, H.B., HORNOCKER, M.G. (2003):Denning ecology of brown bears and Asiatic black bears in the Russian Far East. *Ursus* 14 (2): 153–161.
20. SERYODKIN,I.V., D.G. PIKUNOV (2002): Brown and Himalayan bear resources in Primorski Krai: conservation and sustainable use issues. In *Recent problems of nature use, game biology and fur farming*, Saphonov V.G. (ed.), 366–368. Kirov, Russia, Kirov Press.
21. SWENSON, J.E., F. SANDEGREN, S. BRUNBERG, P. WABAKKEN (1997): Winter den abandonment by brown bears *Ursus arctos*: causes and consequences. *Wildlife Biology* 3: 35-38.
22. SWENSON, J.E., R. FRANZEN, S.WIKANA, P . WABAKKEN (1999): Interactions between brown bears and humans in Scandinavia. *Biosphere Conservation* 2:1-9.
23. ŠEGOTA, T., A. FILIPČIĆ (2003): Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* Vol. 8/1: 17-37.
24. UGARKOVIĆ, D., N. KELAVA UGARKOVIĆ, S. MIKAC, B. SAMARŽIJA(2013): Morfološka i reljefna obilježja brloga smeđeg medvjeda (*Ursus arctos* L.) na području Velebita. Objavljeno u *Zbornik radova 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma*, Marić, S., Lončarić, Z. (ed.), 672–675, Dubrovnik, Republika Hrvatska: Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
25. UGARKOVIĆ, D., S. MIKAC, N. KELAVA UGARKOVIĆ (2014): Denning Ecology of Brown Bear (*Ursus arctos* L.) in the Nature Park Velebit, Croatia. Objavljeno u *Zbornik radova 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma*, Marić, S., Lončarić, Z. (ed.), 514–518, Dubrovnik, Republika Hrvatska: Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
26. WRABER, M. (1960): Fitocenološka razčlanitev gozdne vegetacije v Sloveniji. *Zbornik ob 150 letnici botaničnega vrta v Ljubljani*. Ljubljana, str. 49-94.
27. ZUNINO, F. (1988): Osservazioni sullo svernamento di un individuo di orso bruno (*Ursus arctos* L.) nel Parco nazionale D'Abruzzo. *Pescasseroli*, str. 86.